



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11120683 A**(43) Date of publication of application: **30.04.99**

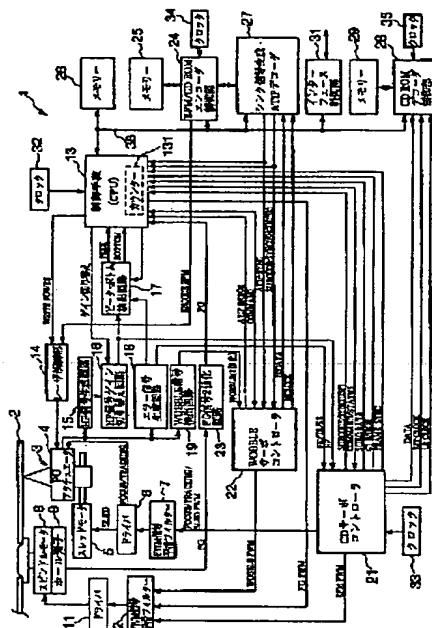
(51) Int. Cl.

**G11B 19/12****G11B 7/00****G11B 7/09**(21) Application number: **09297693**(71) Applicant: **MITSUMI ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **15.10.97**(72) Inventor: **ANDO JUNICHI****(54) OPTICAL DISK DEVICE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk device which can easily and surely reproduce or record/reproduce plural kinds of optical disks different (high and low) in reflection factor.

**SOLUTION:** This optical disk device 1 records and reproduces plural kinds of optical disks different in reflection factor, namely optical disks (CD-R and CD-ROM) 2 high in reflection factor and optical disks (CD-RW) 2 low in reflection factor, and when a disk tray which shifts the optical disk 2 is positioned on a loading position, the type of the disk 2 is discriminated using focus control OK/NG. After that, special information included in ATIP (absolute time in pre-group) is utilized for a second discrimination.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



**This Page Blank (uspto)**



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置であって、

光ディスクを装着して回転させる回転駆動機構と、  
前記光ディスクからの反射光を受光してその受光量を検出する受光量検出手段と、

前記受光量検出手段により検出された受光量に基づいて、前記光ディスクの種類を識別する光ディスク識別手段と、

前記光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高める補償手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 最終的に求めた光ディスクの種類に対応した記録または再生に関する条件の設定を行う設定手段を有する請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置であって、

光ディスクを装着して回転させる回転駆動機構と、  
前記光ディスクからの反射光を受光してその受光量を検出する受光量検出手段と、

前記受光量検出手段により検出された受光量に基づいて、前記光ディスクが、高反射率の光ディスクと、低反射率の光ディスクのいずれであるかを識別する光ディスク識別手段と、

前記光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高める補償手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】 最終的に求めた光ディスクの種類が高反射率の光ディスクの場合には、高反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行い、最終的に求めた光ディスクの種類が低反射率の光ディスクの場合には、低反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行う設定手段を有する請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 前記受光量検出手段は、前記受光量に対応する信号のレベルと、しきい値とを比較して該受光量を検出するよう構成されている請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 6】 前記受光量検出手段は、増幅率が可変の前記信号の増幅手段を有し、増幅後の前記信号のレベルと、前記しきい値とを比較するよう構成されている請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 前記受光量検出手段は、増幅率が可変の前記信号の増幅手段を有し、第 1 の増幅率で増幅後の前記信号のレベルと、前記しきい値とを比較し、第 2 の増幅率で増幅後の前記信号のレベルと、前記しきい値とを比較するよう構成されている請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 8】 前記補償手段は、前記光ディスクから当該光ディスクの種類を示す情報を得、該情報に基づいて、前記光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高めるよう構成されている請求項 1 ないし 7 のいずれかに記

載の光ディスク装置。

【請求項 9】 光ディスクを装着して回転させる回転駆動機構を有し、前記光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置であって、

前記光ディスクからの反射光を受光し、その受光量に対応する信号を生成し、前記信号を第 1 の増幅率で増幅し、該増幅後の信号を用いて前記光ディスクに対する第 1 の合焦制御を開始し、

前記第 1 の合焦制御により合焦状態が得られた場合には、前記光ディスクが高反射率の光ディスクであると識別し、

前記第 1 の合焦制御により合焦状態が得られなかった場合には、前記受光量に対応する信号を、前記第 1 の増幅率より高い第 2 の増幅率で増幅し、該増幅後の信号を用いて前記光ディスクに対する第 2 の合焦制御を開始し、前記第 2 の合焦制御により合焦状態が得られた場合には、前記光ディスクから当該光ディスクの種類を示す情報を得、該情報に基づいて、前記光ディスクが低反射率の光ディスクであるか否かを識別する光ディスク識別機構を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 10】 前記光ディスク識別機構により高反射率の光ディスクと識別された場合には、高反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行い、前記光ディスク識別機構により低反射率の光ディスクと識別された場合には、低反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行う設定手段を有する請求項 9 に記載の光ディスク装置。

【請求項 11】 前記光ディスクの種類を示す情報は、該光ディスクに A T I P 情報として記録されている請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 CD（コンパクトディスク）、CD-ROM、CD-R、CD-RW のような光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置が知られている。

【0003】 前記 CD、CD-ROM および CD-R は、その記録層の特性から、高反射率の光ディスクに属し、前記 CD-RW は、低反射率の光ディスクに属する。

【0004】 ところで、同一の装置で、複数の前記高反射率の光ディスクを再生し得る光ディスク装置、例えば、CD-ROM および CD-R をそれぞれ再生し得る光ディスク装置が提案されている。

【0005】 しかしながら、同一の装置で、高反射率の光ディスクと、低反射率の光ディスクとを再生または記録・再生し得る光ディスク装置は、従来なかった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、容易かつ確実に、反射率の異なる複数種の光ディスク（高反射率の光ディスクおよび低反射率の光ディスク）を再生または記録・再生し得る光ディスク装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（１）～（１１）の本発明により達成される。

【0008】（１） 光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置であって、光ディスクを装着して回転させる回転駆動機構と、前記光ディスクからの反射光を受光してその受光量を検出する受光量検出手段と、前記受光量検出手段により検出された受光量に基づいて、前記光ディスクの種類を識別する光ディスク識別手段と、前記光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高める補償手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【0009】（２） 最終的に求まった光ディスクの種類に対応した記録または再生に関する条件の設定を行う設定手段を有する上記（１）に記載の光ディスク装置。

【0010】（３） 光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置であって、光ディスクを装着して回転させる回転駆動機構と、前記光ディスクからの反射光を受光してその受光量を検出する受光量検出手段と、前記受光量検出手段により検出された受光量に基づいて、前記光ディスクが、高反射率の光ディスクと、低反射率の光ディスクのいずれであるかを識別する光ディスク識別手段と、前記光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高める補償手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【0011】（４） 最終的に求まった光ディスクの種類が高反射率の光ディスクの場合には、高反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行い、最終的に求まった光ディスクの種類が低反射率の光ディスクの場合には、低反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行う設定手段を有する上記（３）に記載の光ディスク装置。

【0012】（５） 前記受光量検出手段は、前記受光量に対応する信号のレベルと、しきい値とを比較して該受光量を検出するよう構成されている上記（１）ないし（４）のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0013】（６） 前記受光量検出手段は、増幅率が可変の前記信号の増幅手段を有し、増幅後の前記信号のレベルと、前記しきい値とを比較するよう構成されている上記（５）に記載の光ディスク装置。

【0014】（７） 前記受光量検出手段は、増幅率が可変の前記信号の増幅手段を有し、第１の増幅率で増幅後の前記信号のレベルと、前記しきい値とを比較し、第２の増幅率で増幅後の前記信号のレベルと、前記しきい値とを比較するよう構成されている上記（５）に記載の

光ディスク装置。

【0015】（８） 前記補償手段は、前記光ディスクから当該光ディスクの種類を示す情報を得、該情報に基づいて、前記光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高めるよう構成されている上記（１）ないし（７）のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0016】（９） 光ディスクを装着して回転させる回転駆動機構を有し、前記光ディスクを再生または記録・再生する光ディスク装置であって、前記光ディスクからの反射光を受光し、その受光量に対応する信号を生成し、前記信号を第１の増幅率で増幅し、該増幅後の信号を用いて前記光ディスクに対する第１の合焦制御を開始し、前記第１の合焦制御により合焦状態が得られた場合には、前記光ディスクが高反射率の光ディスクであると識別し、前記第１の合焦制御により合焦状態が得られなかった場合には、前記受光量に対応する信号を、前記第１の増幅率より高い第２の増幅率で増幅し、該増幅後の信号を用いて前記光ディスクに対する第２の合焦制御を開始し、前記第２の合焦制御により合焦状態が得られた場合には、前記光ディスクから当該光ディスクの種類を示す情報を得、該情報に基づいて、前記光ディスクが低反射率の光ディスクであるか否かを識別する光ディスク識別機構を有することを特徴とする光ディスク装置。

【0017】（１０） 前記光ディスク識別機構により高反射率の光ディスクと識別された場合には、高反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行い、前記光ディスク識別機構により低反射率の光ディスクと識別された場合には、低反射率の光ディスクに対応した記録または再生に関する条件の設定を行う設定手段を有する上記（９）に記載の光ディスク装置。

【0018】（１１） 前記光ディスクの種類を示す情報は、該光ディスクにＡＴＩＰ情報として記録されている上記（８）ないし（１０）のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ディスク装置および光ディスク装置の検査方法を添付図面に示す好適実施例に基づいて詳細に説明する。

【0020】図１は、本発明の光ディスク装置をコンピュータに接続した状態を示すブロック図、図２は、本発明の光ディスク装置の実施例を示すブロック図である。

【0021】これらの図に示す光ディスク装置１は、反射率の異なる複数種の光ディスク２、すなわち、高反射率の光ディスク（本実施例では、ＣＤ－ＲおよびＣＤ－ＲＯＭ）２と、低反射率の光ディスク（本実施例では、ＣＤ－ＲＷ）２とに記録・再生する装置である。

【0022】この光ディスク装置１は、光ディスク２からの反射光の光量（受光量）を検出する受光量検出手段と、光ディスク２の種類を識別する（光ディスク２が高反射率の光ディスクと低反射率の光ディスクのいずれで

あるかを識別する) 光ディスク識別手段と、この光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高める補償手段とを備えた光ディスク識別機構と、最終的に求めた光ディスク 2 の種類に対応した記録または再生に関する条件の設定を行う設定手段とを有している。なお、これらについては、後に詳述する。

【0023】光ディスク 2 のうちの記録(書き込み)が可能な光ディスク(CD-R、CD-RW)には、図示しない螺旋状のブリググループ(WOBBLE: ウォブル)が形成されている。

【0024】このブリググループは、所定の周期(1倍速で22.05kHz)で蛇行しているとともに、該ブリググループには、ATIP(Absolute Time In Pre-Groove)情報(時間情報、特殊情報)が記録されている。この場合、ATIP情報は、バイフェーズ変調され、さらに、22.05kHzのキャリア周波数でFM変調されて記録されている。

【0025】このブリググループは、光ディスク 2 へのビット/ランド形成(ビット/ランド記録)時の案内溝として機能する。また、このブリググループは、再生され、光ディスク 2 の回転速度制御や、光ディスク 2 上の位置(絶対時間)の特定等に利用される。

【0026】光ディスク装置 1 は、ターンテーブルおよびターンテーブル回転用のスピンドルモータ 8 を備え、このターンテーブルに光ディスク 2 を装着して回転させる図示しない回転駆動機構を有している。このスピンドルモータ 8 の近傍には、ホール素子 9 が設置されている。

【0027】また、光ディスク装置 1 は、前記装着された光ディスク 2 (ターンテーブル) に対し、光ディスク 2 の径方向(ターンテーブルの径方向)に移動し得る光学ヘッド(光ピックアップ) 3 と、この光学ヘッド 3 を前記径方向に移動、すなわち光学ヘッド 3 の後述する光学ヘッド本体(光ピックアップベース)を前記径方向に移動させるスレッドモータ 5 を備えた図示しない光学ヘッド本体移動機構と、ドライバ 6 および 11 と、PWM 信号平滑フィルター 7 および 12 と、制御手段 13 と、レーザ制御部 14 と、HF 信号生成回路 15 と、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 と、ピーク・ボトム検出回路 17 と、エラー信号生成回路 18 と、WOBBLE 信号検出回路 19 と、CD サーボコントローラ 21 と、WOBBLE サーボコントローラ 22 と、FG 信号 2 値化回路 23 と、EFM/CDROM エンコード制御部 24 と、メモリー 25、26 および 29 と、シンク信号生成・ATIP デコード 27 と、CDROM デコード制御部 28 と、インターフェース制御部 31 と、クロック 32、33、34 および 35 と、これらを収納するケーシング 10 とを有している。以下、前記光ディスク 2 の径方向を単に「径方向」と言う。

【0028】光学ヘッド 3 は、レーザダイオード(光

源) および分割ホトダイオード(受光素子)を備えた図示しない光学ヘッド本体(光ピックアップベース)と、対物レンズ(集光レンズ)とを有している。このレーザダイオードの駆動は、レーザ制御部 14 により制御される。

【0029】対物レンズは、光学ヘッド本体に設けられた図示しないサスペンションパネで支持され、光学ヘッド本体に対し、径方向および光ディスク 2 (ターンテーブル) の回転軸方向のそれぞれに移動し得るようになっている。対物レンズがその中立位置(中点)からずれると、その対物レンズは、前記サスペンションパネの復元力によって中立位置に向って付勢される。以下、前記光ディスク 2 の回転軸方向を単に「回転軸方向」と言う。

【0030】また、光学ヘッド 3 は、光学ヘッド本体に対し、径方向および回転軸方向のそれぞれに対物レンズを移動させるアクチュエータ 4 を有している。

【0031】図 16 は、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 の構成例を示すブロック図(回路図)である。

【0032】同図に示すように、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 は、オペアンプ(増幅器) 161 と、アナログスイッチ 162 と、抵抗値  $R_1$  の抵抗 163 と、抵抗値  $R_2$  の抵抗 164 と、抵抗値  $R_3$  の抵抗 165 とで構成されたゲイン(増幅率)が可変の差動アンプ(差動増幅器)である。

【0033】抵抗 164、165 およびアナログスイッチ 162 は、オペアンプ 161 の出力端子と、マイナス側入力端子との間に接続され、抵抗 163 は、基準電圧の出力側と、プラス側入力端子との間に接続されている。この場合、抵抗 165 と、アナログスイッチ 162 とが直列に接続され、これら抵抗 165 およびアナログスイッチ 162 と、抵抗 164 とが並列に接続されている。

【0034】アナログスイッチ 162 は、制御手段 13 からのゲイン切り替え信号によりオン、オフし、このアナログスイッチ 162 のオン、オフにより、抵抗 165 が、接続(導通)、非接続(非導通)となる。

【0035】すなわち、制御手段 13 からのゲイン切り替え信号のレベルがハイレベル(H)になると、アナログスイッチ 162 がオンして抵抗 165 が導通し、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 の増幅率が、CD-ROM/CD-R 用の増幅率(第 1 の増幅率)に設定される。

【0036】逆に、制御手段 13 からのゲイン切り替え信号のレベルがローレベル(L)になると、アナログスイッチ 162 がオフして抵抗 165 が非導通となり、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 の増幅率が、CD-RW 用の増幅率(第 2 の増幅率)に設定される。なお、CD-ROM/CD-R 用の増幅率 < CD-RW 用の増幅率となっている。

【0037】後述する HF 信号生成回路 15 からの HF 信号は、オペアンプ 161 のマイナス側入力端子に入力

10

20

30

40

50

される。そして、HF 信号ゲイン切り替え回路 1 6 により、この HF 信号のレベルと、抵抗 1 6 3 を介してオペアンプ 1 6 1 のプラス側入力端子に入力されている基準電圧との差分値が増幅され、HF 信号ゲイン切り替え回路 1 6 から出力される。

【0038】制御手段 1 3 は、通常、マイクロコンピュータ (CPU) で構成され、光学ヘッド 3 (アクチュエータ 4)、スレッドモータ 5、スピンドルモータ 8、レーザ制御部 1 4、HF 信号ゲイン切り替え回路 1 6、ピーク・ボトム検出回路 1 7、CD サーボコントローラ 2 1、WOBBLE サーボコントローラ 2 2、EFM/CDROM エンコード制御部 2 4、メモリー 2 5、2 6、2 9、シンク信号生成・ATIP デコード 2 7、CDROM デコード制御部 2 8、インターフェース制御部 3 1 等、光ディスク装置 1 全体の制御を行う。

【0039】なお、制御手段 1 3 からは、アドレス・データバス 3 6 を介してアドレス、データ、COMMAND (コマンド) 等が、EFM/CDROM エンコード制御部 2 4、メモリー 2 6、シンク信号生成・ATIP デコード 2 7、CDROM デコード制御部 2 8、インターフェース制御部 3 1 等に入力される。

【0040】この光ディスク装置 1 には、インターフェース制御部 3 1 を介して外部装置 (本実施例では、コンピュータ 4 1) が着脱自在に接続され、光ディスク装置 1 とコンピュータ 4 1 との間で通信を行うことができる。

【0041】インターフェース制御部 3 1 としては、例えば、ATAPI (IDE) (アタピー規格) や、SCSI (スカジー規格) 等が用いられる。

【0042】前記コンピュータ 4 1 には、キーボード 4 2、マウス 4 3 およびモニター 4 4 がそれぞれ接続されている。

【0043】なお、HF 信号生成回路 1 5、HF 信号ゲイン切り替え回路 1 6、ピーク・ボトム検出回路 1 7、エラー信号生成回路 1 8、WOBBLE 信号検出回路 1 9、CD サーボコントローラ 2 1 および WOBBLE サーボコントローラ 2 2 により、信号処理手段が構成される。

【0044】また、光学ヘッド 3、HF 信号生成回路 1 5、HF 信号ゲイン切り替え回路 1 6 および CD サーボコントローラ 2 1 により、受光量検出手段が構成される。

【0045】また、制御手段 1 3 により、光ディスク識別手段、補償手段および設定手段の主機能が達成される。

【0046】次に、光ディスク装置 1 の作用について説明する。光ディスク装置 1 は、所定のトラックにおいて、フォーカス制御 (合焦制御)、トラッキング制御、スレッド制御および回転数制御 (回転速度制御) を行い、光ディスク 2 への情報 (データ) の記録 (書き込

み) および再生 (読み出し) を行う。以下、①記録、②再生、③フォーカス制御、トラッキング制御およびスレッド制御、④回転数制御 (回転速度制御) 時の作用を説明する。

【0047】まず、前提として、図 2 に示すように、制御手段 1 3 からは、所定の COMMAND 信号が CD サーボコントローラ 2 1 に入力される。また、制御手段 1 3 からは、所定の COMMAND 信号が WOBBLE サーボコントローラ 2 2 に入力される。

【0048】この COMMAND 信号は、制御手段 1 3 から CD サーボコントローラ 2 1 や WOBBLE サーボコントローラ 2 2 への所定の命令 (例えば、制御の開始等) を示す信号である。

【0049】そして、CD サーボコントローラ 2 1 からは、所定の STATUS 信号が制御手段 1 3 に入力される。また、WOBBLE サーボコントローラ 2 2 からは、所定の STATUS 信号が制御手段 1 3 に入力される。

【0050】この STATUS 信号は、前記命令に対する応答、すなわち、前記制御に対する情報 (例えば、制御成功、制御失敗、制御実行中等の各ステータス) を示す信号である。

【0051】① [記録]

光ディスク 2 にデータ (信号) を記録する (書き込む) 際は、光ディスク 2 に形成されているプリグループが再生され (読み出され)、この後、このプリグループに沿って、データが記録される。

【0052】光ディスク装置 1 に、インターフェース制御部 3 1 を介して、光ディスク 2 に記録するデータ (信号) が入力されると、そのデータは、EFM/CDROM エンコード制御部 2 4 に入力される。

【0053】この EFM/CDROM エンコード制御部 2 4 では、前記データが、クロック 3 4 からのクロック信号に基づいて (クロック信号のタイミングで) エンコードされ、EFM (Eight to Fourteen Modulation) と呼ばれる変調方式で変調 (EFM 変調) されて、ENCORDE EFM 信号とされる。

【0054】図 3 に示すように、この ENCORDE EFM 信号は、3 T ~ 1 1 T の長さ (周期) のパルスで構成される信号である。

【0055】また、図 4 および図 5 に示すように、EFM/CDROM エンコード制御部 2 4 では、クロック 3 4 からのクロック信号を分周して、所定周期のパルスで構成される SUBCODE-SYNC 信号 (サブコードシンク信号) が生成される。この SUBCODE-SYNC 信号のパルスの周期 (隣接するパルス間の間隔) は、1 倍速の場合、1 / 7 5 秒である。

【0056】前記エンコードの際は、同期信号、すなわち、SYNC パターン (シンクパターン) が、この SUBCODE-SYNC 信号に基づいて (SUBCODE

10

20

30

40

50

—SYNC信号のタイミングで)、前記ENCORDE EFM信号に付加される。すなわち、各サブコードフレームの先頭部に対応する部分に、それぞれ、SYNCパターンが付加される。

【0057】このENCORDE EFM信号は、EFM/CDROMエンコーダ制御部24からレーザ制御部14に入力される。

【0058】また、アナログ信号であるWRITE POWER信号(電圧)が、制御手段13に内蔵される図示しないD/A変換器から出力され、レーザ制御部14 10に入力される。

【0059】レーザ制御部14は、ENCORDE EFM信号に基づいて、制御手段13からのWRITE POWER信号のレベルをハイレベル(H)と、ローレベル(L)とに切り替えて出力し、これにより光学ヘッド3のレーザダイオードの駆動を制御する。

【0060】具体的には、レーザ制御部14は、ENCORDE EFM信号のレベルがハイレベル(H)の期間、WRITE POWER信号のレベルをハイレベル(H)にして出力する。すなわち、レーザの出力を上げ 20る(書き込み出力にする)。そして、ENCORDE EFM信号のレベルがローレベル(L)の期間、WRITE POWER信号のレベルをローレベル(L)にして出力する。すなわち、レーザの出力を下げる(読み出し出力に戻す)。

【0061】これにより、光ディスク2には、ENCORDE EFM信号のレベルがハイレベル(H)のとき、所定長のピットが書き込まれ、ENCORDE EFM信号のレベルがローレベル(L)のとき、所定長のランドが書き込まれる。

【0062】このようにして、光ディスク2の所定のトラックに、データが書き込まれる(記録される)。

【0063】EFM/CDROMエンコーダ制御部24では、前述したENCORDE EFM信号の他に、所定のENCORDE EFM信号(ランダムEFM信号)が生成される。このランダムEFM信号は、OPC(Optimum Power Control)において、テストエリアへの試し書きの際のレーザの出力調整(パワーコントロール)に用いられる。

【0064】OPCにおけるテストエリアへの試し書き 40の際は、前記ランダムEFM信号が、EFM/CDROMエンコーダ制御部24からレーザ制御部14に入力される。

【0065】また、OPCにおけるテストエリアへの試し書きの際は、制御手段13では、15段階のレベルのWRITE POWER信号が生成され、そのWRITE POWER信号が、制御手段13に内蔵される図示しないD/A変換器から出力され、レーザ制御部14に入力される。

【0066】そして、レーザ制御部14は、前記ランダ 50

ムEFM信号に基づいて、制御手段13からのWRITE POWER信号のレベルをハイレベル(H)と、ローレベル(L)とに切り替えて出力し、これにより光学ヘッド3のレーザダイオードの駆動を制御する。これを15段階のレベルのWRITE POWER信号のそれぞれで行う。

【0067】OPC動作では、このようにして、15段階の出力のレーザ光でテストエリアへの試し書きが行われる。

【0068】また、光ディスク2にデータを書き込む際は、読み出し出力のレーザ光が、光学ヘッド3のレーザダイオードから光ディスク2のプリグループに照射され、その反射光が、光学ヘッド3の分割ホトダイオードで受光される。

【0069】この分割ホトダイオードからは、図6に示すWOBBLE信号が出力される。前述したように、このWOBBLE信号には、1倍速で22.05kHzの周波数の信号と、ATIP情報をバイフェーズ変調し、さらに、22.05kHzのキャリア周波数でFM変調した信号とが含まれる。

【0070】このWOBBLE信号は、WOBBLE信号検出回路19に入力され、WOBBLE信号検出回路19で2値化される。

【0071】2値化されたWOBBLE信号は、WOBBLEサーボコントローラ22に入力される。

【0072】WOBBLEサーボコントローラ22では、WOBBLE信号のうちのFM変調されているATIP情報を復調し、図7に示すBIDATA信号(バイフェーズデータ信号)を得る。このBIDATA信号は、1T~3Tの信号(パルス信号)である。なお、このBIDATA信号をバイフェーズ復調し、その後、デコードすることにより、ATIP情報が得られる。

【0073】また、WOBBLEサーボコントローラ22に内蔵される図示しないデジタルPLL回路では、前記BIDATA信号に基づいてクロック生成を行って、図7に示すBICLOCK信号を得る。このBICLOCK信号は、後述するBIDATA信号のデコードのタイミングに使用される。

【0074】前記BIDATA信号およびBICLOCK信号は、それぞれ、シンク信号生成・ATIPデコーダ27に入力される。

【0075】シンク信号生成・ATIPデコーダ27では、BICLOCK信号に基づいて、BIDATA信号をバイフェーズ復調し、その後、デコードしてATIP情報を得るとともに、図7に示すATIP-SYNC信号(ATIPシンク信号)を生成する。

【0076】この場合、図7に示すように、BIDATA信号に含まれるSYNCパターンが検出されたときに、ATIP-SYNC信号のパルスが生成される。このATIP-SYNC信号のパルスの周期(隣接するパ 50



ルス間の間隔)は、1倍速の場合、1/75秒である。

【0077】このATIP-SYNC信号は、制御手段13およびWOBBLEサーボコントローラ22のそれぞれに入力される。

【0078】また、前記デコードされたATIP情報は、制御手段13に入力される。制御手段13は、このATIP情報により、光ディスク2上の絶対時間を把握する。

【0079】前述したEFM/CDROMエンコーダ制御部24からのSUBCODE-SYNC信号は、シンク信号生成・ATIPデコード27に入力され、このシンク信号生成・ATIPデコード27から制御手段13およびWOBBLEサーボコントローラ22のそれぞれに入力される。

【0080】図8は、ATIPフレームのフォーマットを示す図である。同図に示すように、ATIPフレームのデータは、4ビットの同期信号、すなわちシンク(Sync)と、8ビットの分(Min)と、8ビットの秒(Sec)と、8ビットのフレームと、14ビットの誤り検出符号(CRC:Cyclic Redundancy Code)とで構成されている。

【0081】このデータ、すなわち、ATIP情報には、光ディスク2上の絶対時間を示す時間情報(ATIP時間情報)の他、特殊情報(ATIP特殊情報)が含まれる。ATIP情報のうちの前記特殊情報は、光ディスク2のリードイン領域に記録されている。

【0082】図8に示すATIPフレームのうちの分、秒およびフレームの各最上位ビット(MSBビット7)、すなわち、ビット位置5、13および21のビットの組み合わせにより、そのATIPフレームのATIP情報が特殊情報と時間情報のいずれであるかが決まる。また、特殊情報には、各種の情報があり、前記ビットの組み合わせにより、情報の項目等も決まる。

【0083】ビット位置5、13および21のビットの組み合わせが「101」(Disc type identification)の場合には、そのATIPフレームのATIP情報が、光ディスクの種類がCD-RWか否かを表す特殊情報であることを示す。そして、このATIPフレームのRWビット、すなわち、ビット位置22のビットが「1」の場合には、光ディスクの種類がCD-RWであることを示し、「0」の場合には、光ディスクの種類がCD-RWではないことを示す。

【0084】この光ディスクの種類がCD-RWか否かを表す特殊情報は、後述する光ディスクの種類の識別等に利用される。

【0085】WOBBLEサーボコントローラ22では、各ATIPフレームに対し、ATIP情報の誤り(エラー)検出がなされる(ATIP情報が誤っているか否かを判別する)。

【0086】このATIP情報の誤り検出では、ATIP

PフレームのSync、分(Min)、秒(Sec)およびフレームのデータに対して所定の演算を行った結果と、誤り検出符号(CRC)とが一致する場合を「正常」、一致しない場合を「ATIPエラー」と言う。

【0087】この場合、図4に示すように、WOBBLEサーボコントローラ22では、ATIP情報の誤り、すなわちATIPエラーが検出されると、パルス51が生成され、出力される。

【0088】このパルス51で構成されるATIP ERROR信号は、制御手段13のカウンター(計数手段)131に入力される。そして、このカウンター131により、ATIP ERROR信号のパルス数が、ATIPエラーとして計数(計測)される。

【0089】このATIP情報の誤り検出は、ATIPフレーム毎に行われるので、ATIPエラーは、75ATIPフレーム(1倍速で1秒間)に、最大75個存在する。

【0090】なお、WOBBLEサーボコントローラ22により、ATIPエラーを検出する検出手段が構成される。

【0091】前記ATIPエラーの計数値は、メモリー26に記憶されるとともに、インターフェース制御部31を介して、コンピュータ41に送信され、光ディスク装置1の検査(光ディスク装置1の記録能力の判定)に利用される。

【0092】前記制御手段13に入力されたATIP-SYNC信号は、ATIP時間情報の更新のタイミングに利用される。

【0093】また、WOBBLEサーボコントローラ22に入力されたATIP-SYNC信号は、SUBCODE-SYNC信号との同期合わせに用いられる。

【0094】制御手段13に入力されたSUBCODE-SYNC信号は、ATIP時間情報の補間や、前述したATIPエラーの計測に用いられる。

【0095】また、WOBBLEサーボコントローラ22に入力されたSUBCODE-SYNC信号は、前記ATIP-SYNC信号と同様、同期合わせの基準信号として用いられる。

【0096】なお、同期合わせは、書き込み時に生成するEFMデータ内にあるSUBCODE-SYNC信号の位置と、光ディスク2上のATIP-SYNC信号の発生する位置とを実質的に一致させるために行う。

【0097】図9に示すように、SUBCODE-SYNC信号と、ATIP-SYNC信号のずれは、通常、光ディスク2全体において、各部位でそれぞれ、±2EFMフレームまで許されている。

【0098】②[再生]

光ディスク2からデータ(信号)を再生する(読み出す)際は、レーザ制御部14からのWRITE POWER信号のレベルは、読み出し出力に対応する一定のD

Cレベルに保持され、これにより、レーザの出力が、読み出し出力に保持される。読み出し出力（メインビームの出力）は、通常、0.7mW以下とされる。

【0099】光ディスク2からデータを読み出す際は、読み出し出力のレーザ光が、光学ヘッド3のレーザダイオードから光ディスク2の所定のトラックに照射され、その反射光が、光学ヘッド3の分割ホトダイオードで受光される。

【0100】この分割ホトダイオードの各受光部からは、それぞれ、受光光量に応じた電流（電圧）が出力され、これらの電流、すなわち、各信号（検出信号）は、それぞれ、HF信号生成回路15およびエラー信号生成回路18に入力される。

【0101】HF信号生成回路15では、これらの検出信号の加算や減算等を行うことにより、HF（RF）信号が生成される。

【0102】このHF信号は、光ディスク2に書き込まれたピットとランドに対応するアナログ信号である。

【0103】前述したように、このHF信号は、HF信号ゲイン切り替え回路16に入力され、増幅される。このHF信号ゲイン切り替え回路16の増幅率は、制御手段13からのゲイン切り替え信号により切り替えられる。

【0104】この増幅後のHF信号（以下、単に「HF信号」と言う）は、ピーク・ボトム検出回路17およびCDサーボコントローラ21のそれぞれに入力される。

【0105】また、ピーク・ボトム検出回路17には、③のフォーカス制御、トラッキング制御およびスレッド制御において説明するトラッキングエラー（TE）信号が入力される。

【0106】図10に示すように、ピーク・ボトム検出回路17では、入力信号、例えば、HF信号やトラッキングエラー信号等の振幅（エンベロープ）が抽出される。

【0107】この振幅の上側をPEEK（TOP）、振幅の下側をBOTTOMと言い、振幅の上側に対応する信号をPEEK（TOP）信号、振幅の下側に対応する信号をBOTTOM信号と言う。

【0108】PEEK信号およびBOTTOM信号は、それぞれ、制御手段13に内蔵されている図示しないA/D変換器に入力され、このA/D変換器でデジタル信号に変換される。

【0109】これらPEEK信号およびBOTTOM信号は、例えば、振幅測定、トラッキングエラー信号の振幅調整、OPC（Optimum Power Control）における $\beta$ （ $\beta$ 値）の計算、HF信号の有無の判断等に利用される。

【0110】CDサーボコントローラ21では、HF信号が2値化され、EFM復調され、EFM信号が得られる。このEFM信号は、3T～11Tの長さ（周期）の

パルスで構成される信号である。

【0111】そして、CDサーボコントローラ21では、このEFM信号に対して、CIRC（Cross Interleaved Read Solomon Code）と呼ばれる誤り訂正符号を用いたエラー訂正（CIRCエラー訂正）が2回行われる。

【0112】この場合、1回目のCIRC訂正をC1エラー訂正、2回目のCIRC訂正をC2エラー訂正と言う。

【0113】そして、1回目のCIRC訂正、すなわちC1エラー訂正において訂正できない場合を「C1エラー」と言い、2回目のCIRC訂正、すなわちC2エラー訂正において訂正できない場合を「C2エラー」と言う。

【0114】図11に示すように、CDサーボコントローラ21では、このC1エラー訂正の際、C1エラーが検出されると、パルス52が生成され、出力される。

【0115】このパルス52で構成されるC1ERROR信号は、制御手段13のカウンター131に入力される。そして、このカウンタにより、C1ERROR信号のパルス数が、C1エラーとして計数（計測）される。

【0116】1サブコードフレームは、98EFMフレームで構成されるので、C1エラーと、C2エラーは、それぞれ、75サブコードフレーム（1倍速で1秒間）に、最大7350個存在する。

【0117】なお、CDサーボコントローラ21により、C1エラーを検出する検出手段が構成される。

【0118】前記C1エラーの計数値は、メモリー26に記憶されるとともに、インターフェース制御部31を介して、コンピュータ41に送信され、光ディスク装置1の検査（光ディスク装置1の再生能力または記録・再生能力の判定）に利用される。

【0119】CDサーボコントローラ21では、CIRCエラー訂正後のEFM信号が、所定形式のデータ、すなわち、DATA信号にデコード（変換）される。

【0120】以下、代表的に、光ディスク2にオーディオデータ（音楽データ）が記録されており、そのEFM信号をオーディオ形式のDATA信号にデコードする場合を説明する。

【0121】図12は、オーディオ形式のDATA信号、LRCLOCK信号およびBITCLOCK信号を示すタイミングチャートである。

【0122】同図に示すように、CDサーボコントローラ21では、EFM信号が、クロック33からのクロック信号に基づいて、16ビットのLチャンネルデータと、16ビットのRチャンネルデータとで構成されるDATA信号にデコードされる。

【0123】また、CDサーボコントローラ21では、クロック33からのクロック信号に基づいて、BITC

LOCK信号およびLRCLOCK信号が、それぞれ生成される。このBITCLOCK信号は、シリアルデータ転送クロックである。

【0124】また、LRCLOCK信号は、DATA信号中のLチャンネルデータとRチャンネルデータとを区別するための信号である。この場合、LRCLOCK信号のレベルがハイレベル(H)のとき、Lチャンネルデータを示し、ローレベル(L)のとき、Rチャンネルデータを示す。

【0125】なお、光ディスク2に通常データが記録されている場合も、そのEFM信号は、前述した16ビットのLチャンネルデータと、16ビットのRチャンネルデータとで構成されるDATA信号にデコードされる。

【0126】これらDATA信号、LRCLOCK信号およびBITCLOCK信号は、それぞれ、CDROMデコード制御部28に入力される。

【0127】CDROMデコード制御部28では、光ディスク2に、補正情報、例えば、ECC(Error Correction Code)／EDC(Error Detecting Code)のエラー訂正符号が記録されている場合には、DATA信号に対して、そのエラー訂正が行われる。

【0128】このECC／EDCは、CD-ROM MODE1フォーマットにおけるエラー訂正符号である。このエラー訂正により、ビットの誤り率を $10^{-12}$ 程度まで減少させることができる。

【0129】そして、CDROMデコード制御部28では、DATA信号が、クロック35からのクロック信号に基づいて、通信(送信)用の所定形式のデータにデコードされ、このデコードされたデータ(デコードデータ)は、インターフェース制御部31を介して、コンピュータ41に送信される。

【0130】コンピュータ41側では、例えば、このデコードデータがエンコードされ、そのエンコードされたデータ(エンコードデータ)が、所定の記録媒体(例えば、光ディスク)に記録(コピー)される。

【0131】また、CDサーボコントローラ21では、図13に示すFRAME SYNC信号が生成される。

【0132】このFRAME SYNC信号のレベルは、CDサーボコントローラ21にHF信号が入力され、規定の周期(3T～11T)でEFM信号が同期しているときに、ハイレベル(H)になる。そして、HF信号(EFM信号)が入力されなくなると(同期が合わなくなると)、EFMフレーム単位で、FRAME SYNC信号のレベルが、ハイレベル(H)からローレベル(L)に変化する。

【0133】なお、1EFMフレームの長さ(周期)は、1倍速の場合、 $136\mu\text{sec}$ であり、98EFMフレームが1サブコードフレームである。

【0134】このFRAME SYNC信号は、制御手段13に入力され、HF信号の終端の検出に用いられ

る。

【0135】また、CDサーボコントローラ21からは、SUBQ DATA信号が制御手段13に入力される。

【0136】このSUBQ DATA信号は、サブコードデータのうちのQデータを示す信号である。

【0137】サブコードには、P、Q、R、S、T、U、VおよびWの8種類がある。1EFMフレームには、サブコードが1バイト付いており、その1バイトには、P～Wの各データが、それぞれ1ビット記録されている。

【0138】P～Wの各データは、それぞれ1ビットであり、1サブコードフレームは、98EFMフレームであるので、1サブコードフレーム中のP～Wの各データは、それぞれ、98ビットである。但し、先頭の2EFMフレームは、SYNCパターン(同期信号)に使用されるので、実際のデータは、96ビットである。

【0139】図14は、Qデータ96ビットのフォーマットを示す図である。同図に示すQ1～Q4のコントロール(4ビット)は、通常データ／オーディオデータの識別に用いられる。

【0140】また、Q5～Q8のアドレス(4ビット)は、Q9～Q80までのデータ(72ビット)の内容を示す。

【0141】また、Q81～Q96のCRC(Cyclic Redundancy Code)(16ビット)は、エラー(誤り)検出(データが間違っているか否かの判別)に用いられる。

【0142】このQデータからは、さらに、光ディスク2上の絶対時間情報、現在のトラック情報、リードイン、リードアウト、曲の番号、リードインに記録されるTOC(Table Of Contents)と呼ばれる目次の内容等を取得することができる。

【0143】制御手段13では、このようなQデータから情報を取得して所定の制御を行う。

【0144】また、CDサーボコントローラ21からは、SUBCODE-SYNC信号が制御手段13に入力される。

【0145】図15に示すように、98EFMフレーム中に、サブコードデータは、98バイトあるが、前述したように、先頭2EFMフレームの2バイト、すなわち、S0およびS1には、SYNCパターン(同期信号)が記録される。

【0146】CDサーボコントローラ21では、このSYNCパターンが検出されると、パルスが生成され、出力される。すなわち、1サブコードフレーム(98EFMフレーム)毎に、パルスが生成され、出力される。このパルスで構成される信号が、SUBCODE-SYNC信号である。前記SYNCパターンは、1倍速の場合、1秒間に75回検出される。

【0147】なお、CDサーボコントローラ21では、SUBCODE-SYNC信号のパルスの検出後に、前述したQデータが更新される。そして、その更新されたQデータは、制御手段13に読み込まれる。

【0148】③〔フォーカス制御（合焦制御）、トラッキング制御およびスレッド制御〕

エラー信号生成回路18では、前述した分割ホトダイオードからの検出信号の加算や減算等を行うことにより、フォーカスエラー（FE）信号、トラッキングエラー

（TE）信号およびスレッドエラー（SE）信号が、それぞれ生成される。

【0149】このフォーカスエラー信号は、合焦位置からの回転軸方向における対物レンズのずれの大きさおよびその方向（合焦位置からの対物レンズのずれ量）を示す信号である。

【0150】また、トラッキングエラー信号は、トラック（プリグループ）の中心からの径方向における対物レンズのずれの大きさおよびその方向（トラックの中心からの対物レンズのずれ量）を示す信号である。

【0151】また、スレッドエラー信号は、スレッド制御、すなわち、スレッドサーボ（光学ヘッド3の光学ヘッド本体の送りサーボ）に使用されるエラー（誤差）信号である。換言すれば、光学ヘッド3の目標位置（適正位置）からの径方向（光学ヘッド3の送り方向）における該光学ヘッド3のずれの大きさおよびその方向を示す信号である。

【0152】前記フォーカスエラー信号は、CDサーボコントローラ21に入力される。また、トラッキングエラー信号は、CDサーボコントローラ21に入力されるとともに、前述したようにピーク・ボトム検出回路17にも入力される。また、スレッドエラー信号は、CDサーボコントローラ21に入力される。

【0153】光ディスク装置1は、これらフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号およびスレッドエラー信号を用い、所定のトラックにおいて、フォーカス制御、トラッキング制御およびスレッド制御を行う。

【0154】フォーカス制御の際は、CDサーボコントローラ21では、アクチュエータ4の回転軸方向の駆動を制御するフォーカスPWM（Puls Width Modulation）信号が生成される。このフォーカスPWM信号は、デジタル信号（連続パルス）である。

【0155】このフォーカスPWM信号は、CDサーボコントローラ21からPWM信号平滑フィルター7に入力され、このPWM信号平滑フィルター7で平滑化、すなわち、制御電圧（制御信号）に変換され、ドライバ6に入力される。そして、ドライバ6は、この制御電圧に基づいて、アクチュエータ4にフォーカス信号（所定電圧）を印加し、アクチュエータ4を回転軸方向（フォーカス方向）に駆動させる。

【0156】この場合、CDサーボコントローラ21

は、フォーカスエラー信号のレベルが0になるように（可及的に減少するように）、前記フォーカスPWM信号のパルス幅（デューティ比）の調整と、フォーカスPWM信号の符合（正負）の反転とを行う。これにより、光学ヘッド3の対物レンズは合焦位置に位置する。すなわち、フォーカスサーボがかかる。

【0157】また、トラッキング制御の際は、CDサーボコントローラ21では、アクチュエータ4の径方向の駆動を制御するトラッキングPWM信号が生成される。このトラッキングPWM信号は、デジタル信号（連続パルス）である。

【0158】このトラッキングPWM信号は、CDサーボコントローラ21からPWM信号平滑フィルター7に入力され、このPWM信号平滑フィルター7で平滑化、すなわち、制御電圧（制御信号）に変換され、ドライバ6に入力される。そして、ドライバ6は、この制御電圧に基づいて、アクチュエータ4にトラッキング信号（所定電圧）を印加し、アクチュエータ4を径方向（トラッキング方向）に駆動させる。

【0159】この場合、CDサーボコントローラ21は、トラッキングエラー信号のレベルが0になるように（可及的に減少するように）、前記トラッキングPWM信号ののパルス幅（デューティ比）の調整と、トラッキングPWM信号の符合（正負）の反転とを行う。これにより、光学ヘッド3の対物レンズはトラック（プリグループ）の中心に位置する。すなわち、トラッキングサーボがかかる。

【0160】また、スレッド制御の際は、CDサーボコントローラ21では、スレッドモータ5の駆動を制御するスレッドPWM信号が生成される。このスレッドPWM信号は、デジタル信号（連続パルス）である。

【0161】このスレッドPWM信号は、CDサーボコントローラ21からPWM信号平滑フィルター7に入力され、このPWM信号平滑フィルター7で平滑化、すなわち、制御電圧（制御信号）に変換され、ドライバ6に入力される。そして、ドライバ6は、この制御電圧に基づいて、スレッドモータ5にスレッド信号（所定電圧）を印加し、スレッドモータ5を回転駆動させる。

【0162】この場合、CDサーボコントローラ21は、スレッドエラー信号のレベルが0になるように（可及的に減少するように）、前記スレッドPWM信号のパルス幅（デューティ比）の調整と、スレッドPWM信号の符合（正負）の反転とを行う。これにより、光学ヘッド3の光学ヘッド本体は目標位置（適正位置）に位置する。すなわち、スレッドサーボがかかる。

【0163】なお、トラッキングエラー信号は、トラッキング制御の他、例えば、光学ヘッド3を光ディスク2の所定のトラック（目的トラック）へ移動させるとき（トラックジャンプ動作）の制御等にも用いられる。

【0164】④〔回転数制御（回転速度制御）〕

光ディスク装置 1 では、例えば、記録および再生の際、スピンドルモータ 8 の回転数（回転速度）が制御される。この回転数の制御方法には、WOBBLE PWM

(Puls Width Modulation) 信号で制御する方法、すなわち WOBBLE 信号を利用するスピンドルサーボ (WOBBLE サーボ) と、FG PWM 信号で制御する方法、すなわち FG 信号を利用するスピンドルサーボ (FG サーボ) と、EFM PWM 信号で制御する方法、すなわち EFM 信号を利用するスピンドルサーボ (EFM サーボ) とがある。以下、これらを順次説明する。

【0165】WOBBLE PWM 信号は、WOBBLE サーボコントローラ 22 で生成されるスピンドルモータ制御信号である。具体的には、0-5V レベルのデジタル信号（連続パルス）である。

【0166】この WOBBLE PWM 信号は、WOBBLE サーボコントローラ 22 から PWM 信号平滑フィルター 12 に入力され、この PWM 信号平滑フィルター 12 で平滑化、すなわち、制御電圧（制御信号）に変換され、ドライバ 11 に入力される。そして、ドライバ 11 は、この制御電圧に基づいてスピンドルモータ 8 を回

転駆動させる。

【0167】この場合、WOBBLE サーボコントローラ 22 は、WOBBLE 信号の周波数（周期）が、目標値（例えば、1 倍速のときは 22.05kHz）になるように、前記 WOBBLE PWM 信号のパルス幅（デューティ比）を調整する。これにより、スピンドルモータ 8 の回転数（回転速度）が目標値となるようにスピンドルサーボがかかる。

【0168】FG PWM 信号は、制御手段 13 で生成されるスピンドルモータ制御信号である。具体的には、0-5V レベルのデジタル信号（連続パルス）である。

【0169】この FG PWM 信号は、制御手段 13 から PWM 信号平滑フィルター 12 に入力され、この PWM 信号平滑フィルター 12 で平滑化、すなわち、制御電圧（制御信号）に変換され、ドライバ 11 に入力される。そして、ドライバ 11 は、この制御電圧に基づいてスピンドルモータ 8 を回転駆動させる。

【0170】一方、ホール素子 9 からは、スピンドルモータ 8 の回転数（回転速度）に対応する FG (Frequency Generator) 信号が出力される。この FG 信号は、FG 信号 2 値化回路 23 で 2 値化され、制御手段 13 の図示しない周波数測定部（周期測定部）に入力される。

【0171】制御手段 13 の周波数測定部では、クロック 32 からのクロック信号に基づいて、FG 信号の周波数（周期）が測定される。そして、制御手段 13 は、FG 信号の周波数（周期）が、目標値になるように、前記 FG PWM 信号のパルス幅（デューティ比）を調整する。これにより、スピンドルモータ 8 の回転数（回転速度）が目標値となるようにスピンドルサーボがかかる。

【0172】EFM PWM 信号は、CD サーボコントローラ 21 で生成されるスピンドルモータ制御信号である。具体的には、0-5V レベルのデジタル信号（連続パルス）である。

【0173】この EFM PWM 信号は、CD サーボコントローラ 21 から PWM 信号平滑フィルター 12 に入力され、この PWM 信号平滑フィルター 12 で平滑化、すなわち、制御電圧（制御信号）に変換され、ドライバ 11 に入力される。そして、ドライバ 11 は、この制御電圧に基づいてスピンドルモータ 8 を回転駆動させる。

【0174】この場合、CD サーボコントローラ 21 は、EFM 信号、すなわち、3T~11T の周期のパルスのうちの所定のパルスの周期が、目標値になるように、前記 EFM PWM 信号のパルス幅（デューティ比）を調整する。これにより、スピンドルモータ 8 の回転数（回転速度）が目標値となるようにスピンドルサーボがかかる。

【0175】この光ディスク装置 1 では、光ディスク識別手段により、光ディスク 2 の種類が識別され、補償手段により、光ディスク識別手段の識別結果の信頼性が高められる。そして、設定手段により、最終的に求めた光ディスク 2 の種類に対応した記録または再生に関する条件の設定が行われる。以下、これらについて説明する。

【0176】図 17 は、光ディスク 2 の種類を識別する際の制御手段 13 の制御動作を示すフローチャートである。以下、このフローチャートに基づいて説明する。

【0177】光ディスク 2 を移動させる図示しないディスクトレイが装填位置に位置すると、このプログラム、すなわち、光ディスクの種類識別ルーチン（CD-RW の検出ルーチン）が実行される。

【0178】まず、初期設定を行う（ステップ S101）。この初期設定では、各変数をそれぞれ初期化する。また、ゲイン切り替え信号のレベルをハイレベル（H）にし、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 のアナログスイッチ 162 をオンする。すなわち、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 の増幅率を、CD-ROM/CD-R 用の増幅率（第 1 の増幅率）に設定する。

【0179】次いで、スピンドルモータ 8 を駆動するとともに、光学ヘッド 3 のレーザダイオードを駆動（点灯）し、このレーザダイオードの出力を読み出し出力に保持して、フォーカス制御（第 1 の合焦制御）を開始する（ステップ S102）。

【0180】このフォーカス制御では、まず、光学ヘッド 3 の対物レンズを最も光ディスク 2 に近い位置に移動させ、この後、光学ヘッド 3 の対物レンズを光ディスク 2 から離間する方向へ移動させる。

【0181】この際、CD サーボコントローラ 21 では、HF 信号ゲイン切り替え回路 16 からの HF 信号のレベルと、しきい値（スレシールド電圧値）とを比較し

て、フォーカスOK信号（FOK信号）を生成し、出力する。フォーカスOK信号のレベルは、HF信号のレベルがしきい値を超える場合には、ハイレベル（H）になり、HF信号のレベルがしきい値以下の場合には、ローレベル（L）になる。

【0182】このフォーカスOK信号は、前述したSTATUS信号のうちの一つであり、CDサーボコントローラ21から制御手段13に入力される。

【0183】ここで、HF信号のレベルは、光学ヘッド3の対物レンズが合焦時の対物レンズの位置（以下、単に「合焦位置」と言う）に接近すると、急激に向上し、対物レンズが合焦位置に位置したときに、最大となる。

【0184】また、HF信号ゲイン切り替え回路16の抵抗163～165の抵抗値R、 $\sim R$ 、等の回路定数、すなわち、CD-ROM/CD-R用の増幅率（第1の増幅率）およびCD-RW用の増幅率（第2の増幅率）と、しきい値は、それぞれ、光学ヘッド3の対物レンズが合焦位置またはその近傍に位置している場合に、正常のCD-ROMおよびCD-Rから得たHF信号をCD-ROM/CD-R用の増幅率で増幅した後のHF信号のレベルが、しきい値より十分大きく、正常のCD-RWから得たHF信号をCD-ROM/CD-R用の増幅率で増幅した後のHF信号のレベルが、しきい値より十分小さく、正常のCD-RWから得たHF信号をCD-RW用の増幅率で増幅した後のHF信号のレベルが、しきい値より十分大きくなり、かつ、対物レンズが合焦位置またはその近傍から離間している場合に、正常のCD-ROM、CD-RおよびCD-RWから得たHF信号をCD-RW用の増幅率で増幅した後のHF信号のレベルが、しきい値より十分小さくなるように、予め設定されている。

【0185】よって、正常のCD-ROMおよびCD-Rが装着（装填）されている場合には、フォーカスOK信号のレベルは、初めは、ローレベル（L）であるが、対物レンズが合焦位置に接近すると（合焦位置の近傍に位置すると）、ハイレベル（H）になる。

【0186】このフォーカス制御では、フォーカスOK信号のレベルがハイレベル（H）になると、フォーカスエラー信号（S曲線）のゼロクロス点から、前述したように、フォーカスエラー信号のレベルが0になるように（可及的に減少するように）、フォーカスPWM信号のパルス幅（デューティ比）の調整と、フォーカスPWM信号の符号（正負）の反転とを行う。

【0187】これによりフォーカスサーボがかかり、合焦状態が得られると、フォーカスOK信号のレベルは、ハイレベル（H）を保持する。

【0188】一方、フォーカスサーボがかからず、合焦状態が得られないと、フォーカスOK信号のレベルは、ハイレベル（H）からローレベル（L）に変化し、ローレベル（L）を保持する。また、一度もハイレベル

（H）にならずに、ローレベル（L）を保持することもある。

【0189】後述するステップS103では、フォーカスOK信号のレベルが、所定期間、ハイレベル（H）を保持した場合には、フォーカス制御OK、すなわち、フォーカスサーボがかかり、合焦状態が得られたと判断し、ハイレベル（H）を保持しなかった場合には、フォーカス制御NG、すなわち、フォーカスサーボがかからず、合焦状態が得られないと判断する。

【0190】なお、このフォーカス制御では、光学ヘッド3の対物レンズを最も光ディスク2から遠い位置まで移動させ、この後、光学ヘッド3の対物レンズを光ディスク2に接近する方向へ移動させてもよい。

【0191】次いで、フォーカス制御がNGか否か、すなわち、合焦状態が得られないか否かを判断する（ステップS103）。

【0192】ステップS103においてフォーカス制御がOK、すなわち、合焦状態が得られたと判断した場合には、CD-ROM/CD-Rモードに設定する（ステップS104）。

【0193】このCD-ROM/CD-Rモード設定では、例えば、トラッキング制御、スレッド制御および回転数制御（回転速度制御）をそれぞれ開始する。

【0194】このCD-ROM/CD-Rモードでは、CD-ROMの再生、CD-Rの記録・再生を行うことができる。

【0195】なお、前記ステップS103においてフォーカス制御がOKの場合には、正常のCD-ROMまたは正常のCD-Rが装着されていると認識される（装着されている光ディスク2は、正常のCD-ROMまたは正常のCD-Rと識別される）。

【0196】また、ステップS103においてフォーカス制御がNG、すなわち、合焦状態が得られないと判断した場合には、フォーカス制御が連続N回NGか否かを判断する（ステップS105）。

【0197】ステップS105においてフォーカス制御が連続N回NGではないと判断した場合には、ステップS102に戻り、再度、ステップS102以降を実行する。

【0198】また、ステップS105においてフォーカス制御が連続N回NGと判断した場合には、HF信号ゲイン切り替え回路16の増幅率を向上させる（ステップS106）。このステップS106では、ゲイン切り替え信号のレベルをローレベル（L）にし、HF信号ゲイン切り替え回路16のアナログスイッチ162をオフする。すなわち、HF信号ゲイン切り替え回路16の増幅率を、CD-RW用の増幅率（第2の増幅率）に設定する。

【0199】次いで、前述したように、フォーカス制御（第2の合焦制御）を開始する（ステップS107）。

【0200】このフォーカス制御では、正常のCD-RWが装着されている場合には、フォーカスOK信号のレベルは、初めは、ローレベル(L)であるが、対物レンズが合焦位置に接近すると(合焦位置の近傍に位置すると)、ハイレベル(H)になる。

【0201】そして、後述するステップS108では、前述したように、フォーカスOK信号のレベルが、所定期間、ハイレベル(H)を保持した場合には、フォーカス制御OK、すなわち、フォーカスサーボがかかり、合焦状態が得られたと判断し、ハイレベル(H)を保持しなかつた場合には、フォーカス制御NG、すなわち、フォーカスサーボがかからず、合焦状態が得られないと判断する。

【0202】次いで、フォーカス制御がOKか否か、すなわち、合焦状態が得られたか否かを判断する(ステップS108)。

【0203】ステップS108においてフォーカス制御がNG、すなわち、合焦状態が得られないと判断した場合には、エラー処理を行う(ステップS109)。

【0204】このエラー処理では、例えば、光学ヘッド3のレーザダイオードの駆動を停止(消灯)させ、スピンドルモータ8の駆動を停止させる。また、必要に応じて、所定の報知(警告)等を行う。

【0205】なお、前記ステップS108においてフォーカス制御がNGの場合には、異常の光ディスク、例えば、異常のCD-ROM、異常のCD-Rまたは異常のCD-RW等が装着されているか、または、光ディスクが装着されていないと認識(識別)される。

【0206】また、ステップS108においてフォーカス制御がOK、すなわち、合焦状態が得られたと判断した場合には、ATIP情報の読み取りの準備を行う(ステップS110)。

【0207】このステップS110では、ATIP情報のうちの特殊情報を読み取るために、光学ヘッド3を光ディスク2のリードイン領域に移動させる。また、トラッキング制御、スレッド制御および回転数制御(回転速度制御)をそれぞれ行う。

【0208】次いで、特殊情報を読み取り、その特殊情報を読み取れたか否かを判断する(ステップS111)。

【0209】ステップS111において特殊情報を読み取れたと判断した場合には、特殊情報のうちの前述したDisc type identificationのRWビットを読み取り、そのRWビット=1か否かを判断する(ステップS112)。

【0210】ステップS112においてRWビット=0と判断した場合には、エラー処理を行う(ステップS113)。

【0211】このエラー処理では、例えば、光学ヘッド3のレーザダイオードの駆動を停止(消灯)させ、スピ

ンドルモータ8の駆動を停止させる。また、必要に応じて、所定の報知(警告)等を行う。

【0212】なお、前記ステップS112においてRWビット=0の場合には、CD-RW以外の光ディスク、例えば、異常のCD-R等が装着されていると認識(識別)される。すなわち、前記ステップS112により、CD-RW以外の光ディスク、例えば、異常のCD-R等が装着されているときにCD-RWモードに設定されてしまうことが防止される。

【0213】また、ステップS112においてRWビット=1と判断した場合には、CD-RWモードに設定する(ステップS114)。

【0214】このCD-RWモード設定では、例えば、インターフェース制御部31からコンピュータ41に送信されるステータス情報(装着された光ディスクがCD-RWか否かを示す情報)に、CD-RWである旨を示す(書き込む)。CD-RWを再生する場合、エラーレートが高くなるので、それを防止するために再生速度(回転速度)を低下させることがある。前記CD-RWか否かを示す情報は、例えば、前記再生速度を低下させるか否かの判断に利用される。このCD-RWモードでは、CD-RWの記録・再生を行うことができる。

【0215】なお、前記ステップS112においてRWビット=1の場合には、正常のCD-RWが装着されていると認識される(装着されている光ディスク2は、正常のCD-RWと識別される)。以上でこのプログラムを終了する。

【0216】以上説明したように、この光ディスク装置1によれば、反射率の異なる光ディスク2、すなわち、CD-ROMと、CD-Rと、CD-RWとに記録・再生することができる。

【0217】ここで、フォーカス制御OK/NG(光ディスク2からの反射光の受光量)のみで、装着された光ディスク2の種類を識別する場合には、汚れのあるCD-ROMおよびCD-Rや、書き込み不良のCD-ROMおよびCD-R等を誤ってCD-RWと識別するおそれがあるが、この光ディスク装置1では、フォーカス制御OK/NGで、光ディスク2の種類を識別した後、ATIP情報のうちの特殊情報を利用して、再度、識別するので(方法の異なる複数の識別を行うので)、識別結果の信頼性が向上する。このため、より確実に、CD-ROM、CD-RおよびCD-RWに記録・再生することができる。

【0218】また、この光ディスク装置1では、自動的に、装着された光ディスク2が、CD-ROMまたはCD-Rと、CD-RWとのいずれであるかを識別し、その光ディスク2の種類に対応した再生または記録に関する設定を行うので、操作が容易であるとともに、より確実に、CD-ROM、CD-RおよびCD-RWに記録・再生することができる。

【0219】以上、本発明の光ディスク装置を、図示の実施例に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。

【0220】なお、前記実施例は、光ディスクに記録・再生する光ディスク装置であるが、本発明は、光ディスクを再生する光ディスク装置であつてもよい。

【0221】また、高反射率の光ディスクは、前記実施例ではCD-ROM、CD-Rであるが、本発明では、これらに限らず、この他、例えば、CD（コンパクトディスク）等であつてもよい。

【0222】また、低反射率の光ディスクは、前記実施例では、CD-RWであるが、本発明では、CD-RWには限定されない。

【0223】また、本発明の光ディスク装置は、2種または4種以上の光ディスクを再生または記録・再生し得るように構成されていてもよい。

【0224】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディスク装置によれば、反射率の異なる複数種の光ディスク（高反射率の光ディスクおよび低反射率の光ディスク）を再生または記録・再生することができる。

【0225】特に、光ディスク識別手段の識別結果の信頼性を高める補償手段を有しているので、より確実に、反射率の異なる複数種の光ディスクを再生または記録・再生することができる。

【0226】また、最終的に求まった光ディスクの種類に対応した設定を行う設定手段を有する場合には、操作が容易であるとともに、より確実に、反射率の異なる複数種の光ディスクを再生または記録・再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク装置をコンピュータに接続した状態を示すブロック図である。

【図2】本発明の光ディスク装置の実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明におけるEFM/CDROMエンコーダ制御部からのENCORDEEFM信号と、レーザ制御部からのENCORDEEFM信号とを示すタイミングチャートである。

【図4】本発明におけるATIP-SYNC信号と、シンク信号生成・ATIPデコーダからのSUBCODE-SYNC信号と、ATIP ERROR信号とを示すタイミングチャートである。

【図5】本発明におけるATIP-SYNC信号と、シンク信号生成・ATIPデコーダからのSUBCODE-SYNC信号と、CDサーボコントローラからのSUBCODE-SYNC信号とを示すタイミングチャートである。

【図6】本発明における1T Biphasic ATIP

Pタイミングと、WOBBLE信号と、2値化後のWOBBLE信号とを示すタイミングチャートである。

【図7】本発明におけるBIDATA信号と、BICLOCK信号と、ATIP-SYNC信号とを示すタイミングチャートである。

【図8】本発明におけるATIPフレームのフォーマットを示す図である。

【図9】本発明におけるATIP-SYNC信号と、SUBCODE-SYNC信号とを示すタイミングチャートである。

【図10】本発明におけるピーク・ボトム検出回路への入力信号と、その入力信号の振幅（エンベロープ）と、PEEK信号およびBOTTOM信号とを示すタイミングチャートである。

【図11】本発明におけるCDサーボコントローラからのSUBCODE-SYNC信号と、C1ERROR信号とを示すタイミングチャートである。

【図12】本発明におけるオーディオ形式のDATA信号、LRCLOCK信号およびBITCLOCK信号とを示すタイミングチャートである。

【図13】本発明におけるCDサーボコントローラからのSUBCODE-SYNC信号と、FRAME SYNC信号と、HF信号（EFM信号）とを示すタイミングチャートである。

【図14】本発明におけるQデータ96ビットのフォーマットを示す図である。

【図15】本発明における1サブコードフレームを示す図である。

【図16】本発明におけるHF信号ゲイン切り替え回路の構成例を示すブロック図（回路図）である。

【図17】本発明における光ディスクの種類を識別する際の制御手段の制御動作を示すフローチャートである。

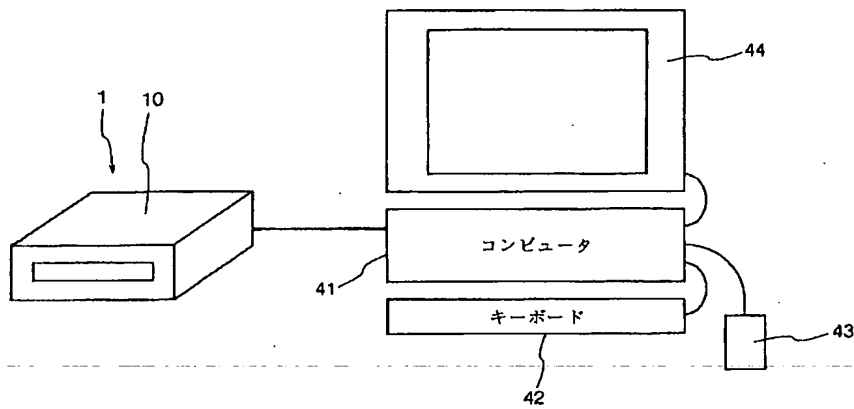
【符号の説明】

1	光ディスク装置
10	ケーシング
2	光ディスク
3	光学ヘッド（光ピックアップ）
4	アクチュエータ
5	スレッドモータ
6	ドライバ
7	PWM信号平滑フィルター
8	スピンドルモータ
9	ホール素子
11	ドライバ
12	PWM信号平滑フィルター
13	制御手段
131	カウンタ
14	レーザ制御部
15	HF信号生成回路
16	HF信号ゲイン切り替え回路

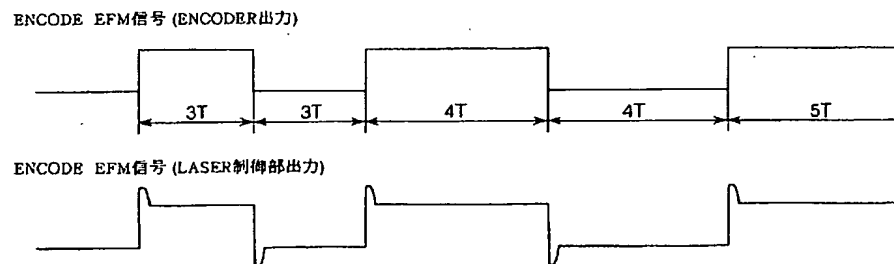


	27		28
161	オペアンプ	28	CDROMデコーダ制御部
162	アナログスイッチ	29	メモリー
163～165	抵抗	31	インターフェース制御部
17	ピーク・ボトム検出回路	32～35	クロック
18	エラー信号生成回路	36	アドレス・データバス
19	WOBBLE信号検出回路	41	コンピュータ
21	CDサーボコントローラ	42	キーボード
22	WOBBLEサーボコントローラ	43	マウス
23	FG信号2値化回路	44	モニター
24	EFM/CDROMエンコーダ制御部	51、52	パルス
25、26	メモリー	S101～S114	ステップ
27	シンク信号生成・ATIPデコーダ		

【図1】



【図3】

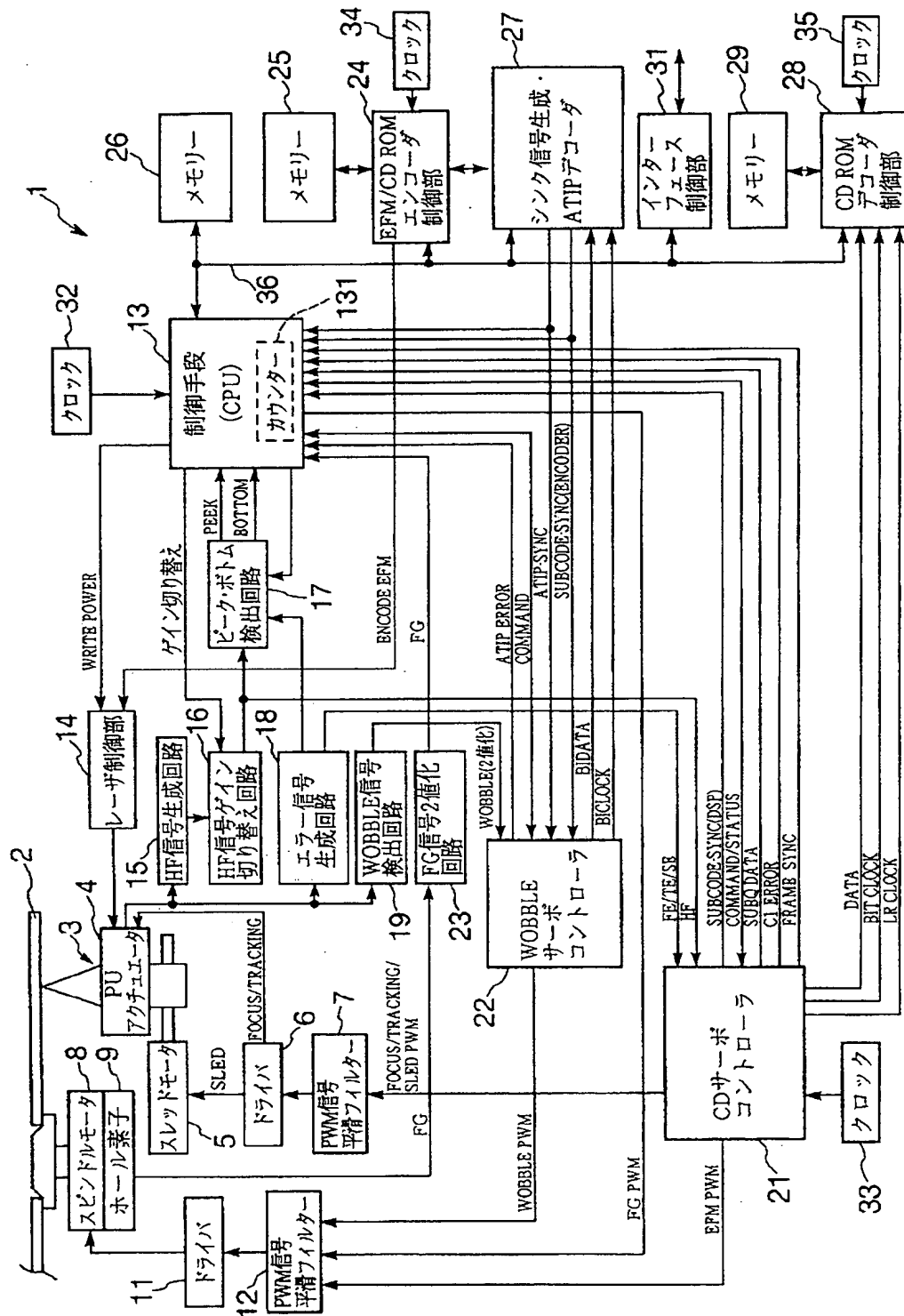


【図8】

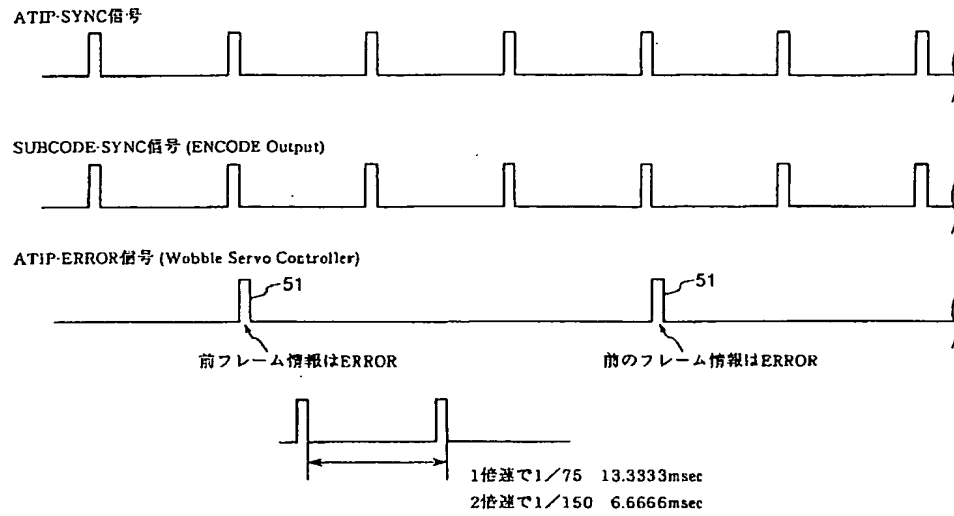
1ATIPフレームのフォーマット (42Bit 1/75sec)

ビット数	4	8	8	8	14
ビット位置	1234	111 56789012	11111112 34567890	22222222 12345678	23333333333444 90123456789012
データ	Sync	分 Min	秒 Sec	フレーム	誤り検出符号CRC

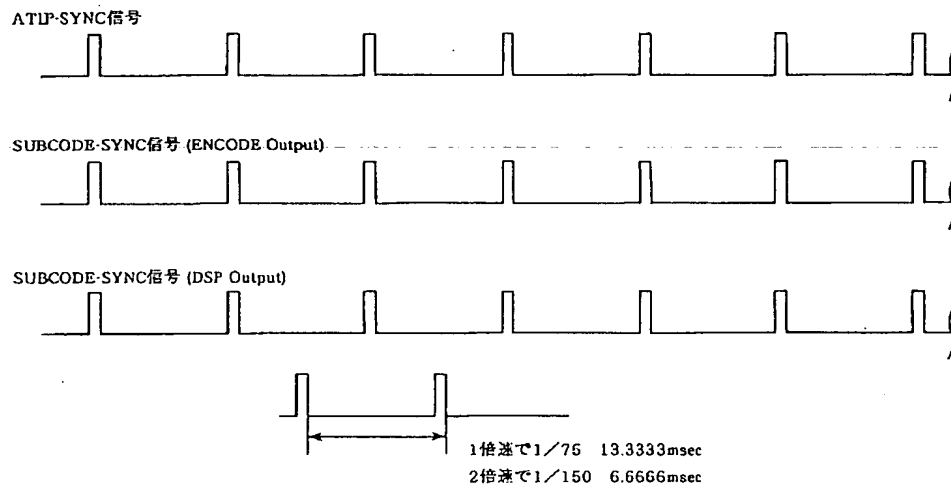
【図 2】



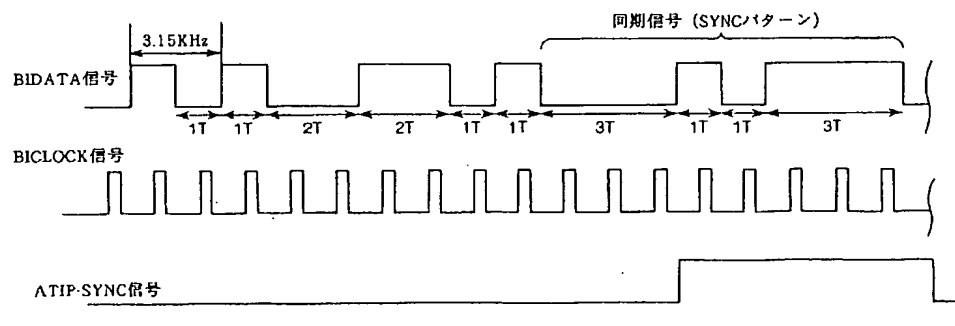
【図 4】



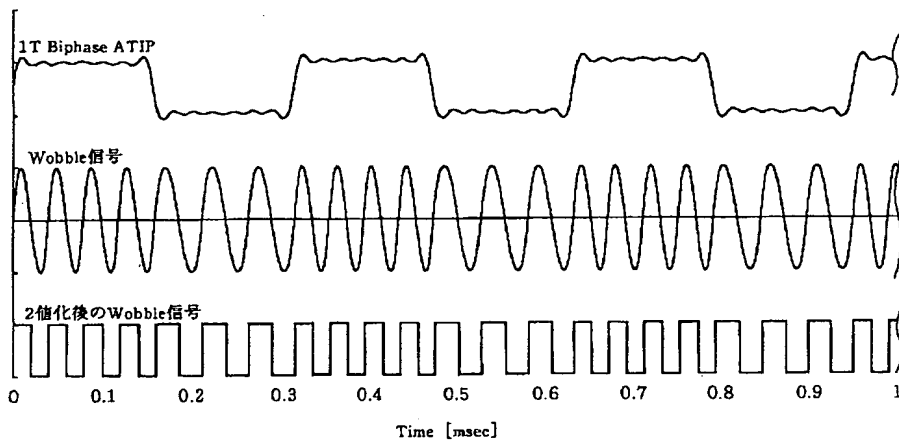
【図 5】



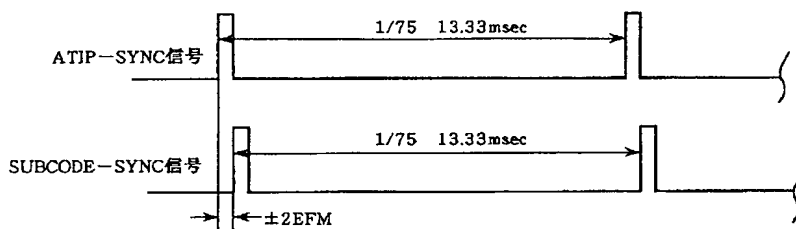
【図 7】



【図 6】

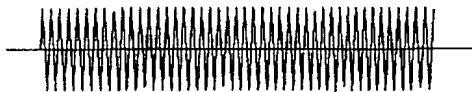


【図 9】

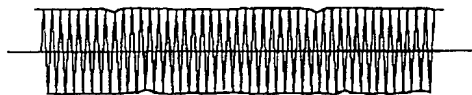


【図 10】

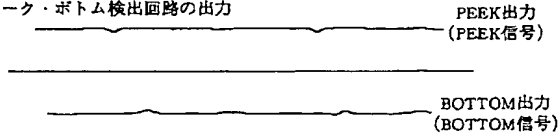
入力信号 (例えば、HF信号)



入力信号の振動 (エンベロップ)



ピーク・ボトム検出回路の出力

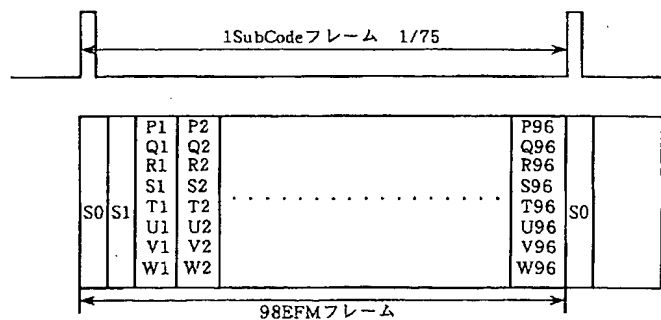


【図 14】

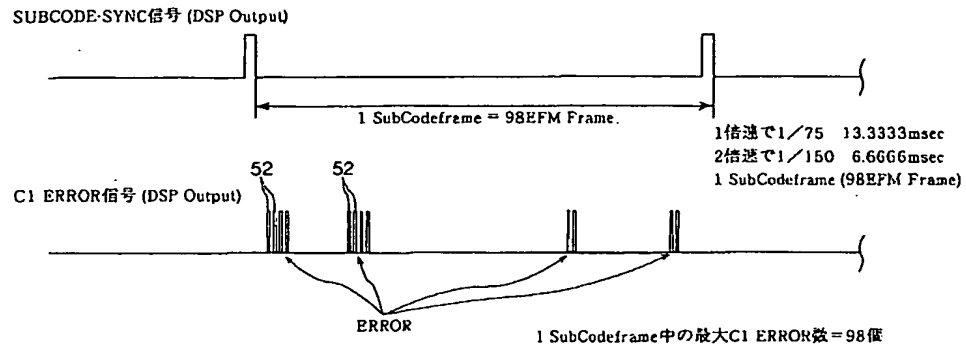
Qデータ96Bitのフォーマット

Q1~Q4	Q5~Q8	Q9.....Q80	Q81.....Q96
コントロール	アドレス	データ72Bit	CRC 16Bit

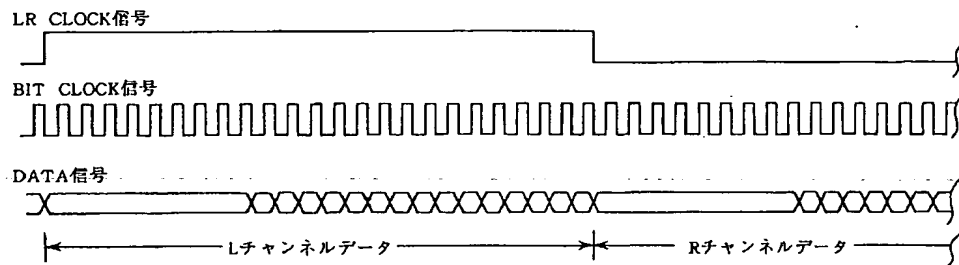
【図 15】



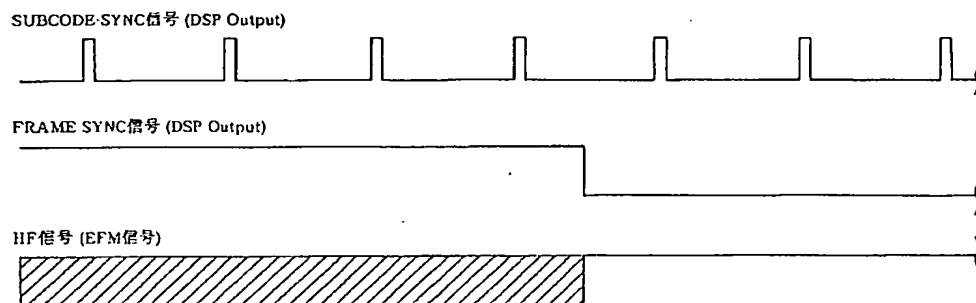
【図 1 1】



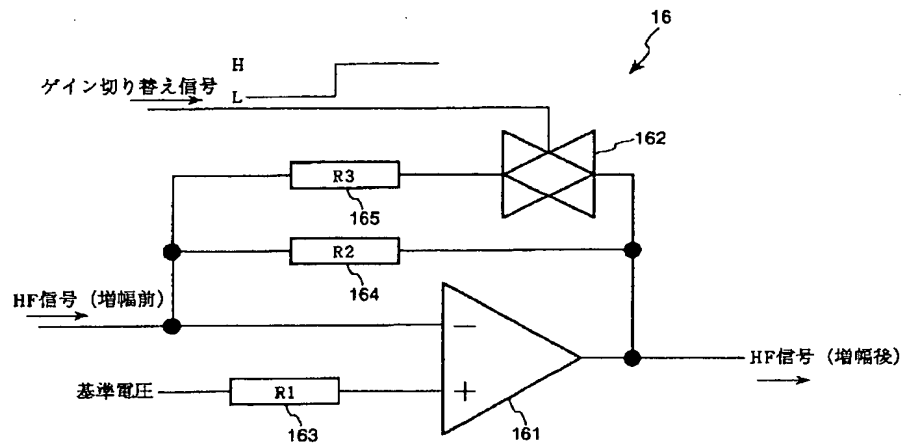
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 6】



【図 1 7】

光ディスクの種類の識別 (CD-RWの検出) ルーチン

